

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-063209

(43)Date of publication of application : 26.02.2004

(51)Int.Cl.

H05B 33/02
H05B 33/04
H05B 33/12
H05B 33/14
H05B 33/22
H05B 33/26
H05B 33/28

(21)Application number : 2002-218790

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD
KIDO JUNJI

(22)Date of filing : 26.07.2002

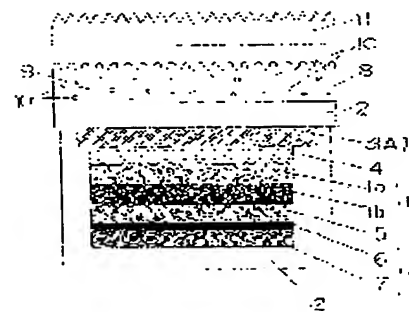
(72)Inventor : TSUBAKI KENJI
KIDO JUNJI
KONDO YUKIHIRO
KISHIGAMI YASUHIRO
YOKOGAWA HIROSHI
KONO KENJI
IDE NOBUHIRO

(54) WHITE ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a white organic electroluminescent element which is superior in luminous efficiency and service life.

SOLUTION: The white organic electroluminescent element has an organic luminous layer 1 between an anode A and a cathode C. The white organic electroluminescent element is formed by laminating a transparent substrate 2 having a light diffusion part 8 formed by light diffusion treatment on one surface and a transparent conductive film on the other surface, a hole transport layer 4; the organic luminous layer 1 of blue emission and yellow emission; an electron transport layer 5, a metallic layer 6; and a conductive metal electrode 7.



10 発光素子
11 基板
12 有機発光層
13 透明導電膜
14 透明基板
15 透明導電膜
16 有機発光層
17 透明導電膜
18 透明基板
19 透明導電膜
20 有機発光層
21 透明導電膜
22 透明基板
23 透明導電膜
24 有機発光層
25 透明導電膜
26 透明基板
27 透明導電膜
28 有機発光層
29 透明導電膜
30 透明基板
31 透明導電膜
32 有機発光層
33 透明導電膜
34 透明基板
35 透明導電膜
36 有機発光層
37 透明導電膜
38 透明基板
39 透明導電膜
40 有機発光層
41 透明導電膜
42 透明基板
43 透明導電膜
44 有機発光層
45 透明導電膜
46 透明基板
47 透明導電膜
48 有機発光層
49 透明導電膜
50 透明基板
51 透明導電膜
52 有機発光層
53 透明導電膜
54 透明基板
55 透明導電膜
56 有機発光層
57 透明導電膜
58 透明基板
59 透明導電膜
60 有機発光層
61 透明導電膜
62 透明基板
63 透明導電膜
64 有機発光層
65 透明導電膜
66 透明基板
67 透明導電膜
68 有機発光層
69 透明導電膜
70 透明基板
71 透明導電膜
72 有機発光層
73 透明導電膜
74 透明基板
75 透明導電膜
76 有機発光層
77 透明導電膜
78 透明基板
79 透明導電膜
80 有機発光層
81 透明導電膜
82 透明基板
83 透明導電膜
84 有機発光層
85 透明導電膜
86 透明基板
87 透明導電膜
88 有機発光層
89 透明導電膜
90 透明基板
91 透明導電膜
92 有機発光層
93 透明導電膜
94 透明基板
95 透明導電膜
96 有機発光層
97 透明導電膜
98 透明基板
99 透明導電膜
100 有機発光層
101 透明導電膜
102 透明基板
103 透明導電膜
104 有機発光層
105 透明導電膜
106 透明基板
107 透明導電膜
108 有機発光層
109 透明導電膜
110 透明基板
111 透明導電膜
112 有機発光層
113 透明導電膜
114 透明基板
115 透明導電膜
116 有機発光層
117 透明導電膜
118 透明基板
119 透明導電膜
120 有機発光層
121 透明導電膜
122 透明基板
123 透明導電膜
124 有機発光層
125 透明導電膜
126 透明基板
127 透明導電膜
128 有機発光層
129 透明導電膜
130 透明基板
131 透明導電膜
132 有機発光層
133 透明導電膜
134 透明基板
135 透明導電膜
136 有機発光層
137 透明導電膜
138 透明基板
139 透明導電膜
140 有機発光層
141 透明導電膜
142 透明基板
143 透明導電膜
144 有機発光層
145 透明導電膜
146 透明基板
147 透明導電膜
148 有機発光層
149 透明導電膜
150 透明基板
151 透明導電膜
152 有機発光層
153 透明導電膜
154 透明基板
155 透明導電膜
156 有機発光層
157 透明導電膜
158 透明基板
159 透明導電膜
160 有機発光層
161 透明導電膜
162 透明基板
163 透明導電膜
164 有機発光層
165 透明導電膜
166 透明基板
167 透明導電膜
168 有機発光層
169 透明導電膜
170 透明基板
171 透明導電膜
172 有機発光層
173 透明導電膜
174 透明基板
175 透明導電膜
176 有機発光層
177 透明導電膜
178 透明基板
179 透明導電膜
180 有機発光層
181 透明導電膜
182 透明基板
183 透明導電膜
184 有機発光層
185 透明導電膜
186 透明基板
187 透明導電膜
188 有機発光層
189 透明導電膜
190 透明基板
191 透明導電膜
192 有機発光層
193 透明導電膜
194 透明基板
195 透明導電膜
196 有機発光層
197 透明導電膜
198 透明基板
199 透明導電膜
200 有機発光層
201 透明導電膜
202 透明基板
203 透明導電膜
204 有機発光層
205 透明導電膜
206 透明基板
207 透明導電膜
208 有機発光層
209 透明導電膜
210 透明基板
211 透明導電膜
212 有機発光層
213 透明導電膜
214 透明基板
215 透明導電膜
216 有機発光層
217 透明導電膜
218 透明基板
219 透明導電膜
220 有機発光層
221 透明導電膜
222 透明基板
223 透明導電膜
224 有機発光層
225 透明導電膜
226 透明基板
227 透明導電膜
228 有機発光層
229 透明導電膜
230 透明基板
231 透明導電膜
232 有機発光層
233 透明導電膜
234 透明基板
235 透明導電膜
236 有機発光層
237 透明導電膜
238 透明基板
239 透明導電膜
240 有機発光層
241 透明導電膜
242 透明基板
243 透明導電膜
244 有機発光層
245 透明導電膜
246 透明基板
247 透明導電膜
248 有機発光層
249 透明導電膜
250 透明基板
251 透明導電膜
252 有機発光層
253 透明導電膜
254 透明基板
255 透明導電膜
256 有機発光層
257 透明導電膜
258 透明基板
259 透明導電膜
260 有機発光層
261 透明導電膜
262 透明基板
263 透明導電膜
264 有機発光層
265 透明導電膜
266 透明基板
267 透明導電膜
268 有機発光層
269 透明導電膜
270 透明基板
271 透明導電膜
272 有機発光層
273 透明導電膜
274 透明基板
275 透明導電膜
276 有機発光層
277 透明導電膜
278 透明基板
279 透明導電膜
280 有機発光層
281 透明導電膜
282 透明基板
283 透明導電膜
284 有機発光層
285 透明導電膜
286 透明基板
287 透明導電膜
288 有機発光層
289 透明導電膜
290 透明基板
291 透明導電膜
292 有機発光層
293 透明導電膜
294 透明基板
295 透明導電膜
296 有機発光層
297 透明導電膜
298 透明基板
299 透明導電膜
300 有機発光層
301 透明導電膜
302 透明基板
303 透明導電膜
304 有機発光層
305 透明導電膜
306 透明基板
307 透明導電膜
308 有機発光層
309 透明導電膜
310 透明基板
311 透明導電膜
312 有機発光層
313 透明導電膜
314 透明基板
315 透明導電膜
316 有機発光層
317 透明導電膜
318 透明基板
319 透明導電膜
320 有機発光層
321 透明導電膜
322 透明基板
323 透明導電膜
324 有機発光層
325 透明導電膜
326 透明基板
327 透明導電膜
328 有機発光層
329 透明導電膜
330 透明基板
331 透明導電膜
332 有機発光層
333 透明導電膜
334 透明基板
335 透明導電膜
336 有機発光層
337 透明導電膜
338 透明基板
339 透明導電膜
340 有機発光層
341 透明導電膜
342 透明基板
343 透明導電膜
344 有機発光層
345 透明導電膜
346 透明基板
347 透明導電膜
348 有機発光層
349 透明導電膜
350 透明基板
351 透明導電膜
352 有機発光層
353 透明導電膜
354 透明基板
355 透明導電膜
356 有機発光層
357 透明導電膜
358 透明基板
359 透明導電膜
360 有機発光層
361 透明導電膜
362 透明基板
363 透明導電膜
364 有機発光層
365 透明導電膜
366 透明基板
367 透明導電膜
368 有機発光層
369 透明導電膜
370 透明基板
371 透明導電膜
372 有機発光層
373 透明導電膜
374 透明基板
375 透明導電膜
376 有機発光層
377 透明導電膜
378 透明基板
379 透明導電膜
380 有機発光層
381 透明導電膜
382 透明基板
383 透明導電膜
384 有機発光層
385 透明導電膜
386 透明基板
387 透明導電膜
388 有機発光層
389 透明導電膜
390 透明基板
391 透明導電膜
392 有機発光層
393 透明導電膜
394 透明基板
395 透明導電膜
396 有機発光層
397 透明導電膜
398 透明基板
399 透明導電膜
400 有機発光層
401 透明導電膜
402 透明基板
403 透明導電膜
404 有機発光層
405 透明導電膜
406 透明基板
407 透明導電膜
408 有機発光層
409 透明導電膜
410 透明基板
411 透明導電膜
412 有機発光層
413 透明導電膜
414 透明基板
415 透明導電膜
416 有機発光層
417 透明導電膜
418 透明基板
419 透明導電膜
420 有機発光層
421 透明導電膜
422 透明基板
423 透明導電膜
424 有機発光層
425 透明導電膜
426 透明基板
427 透明導電膜
428 有機発光層
429 透明導電膜
430 透明基板
431 透明導電膜
432 有機発光層
433 透明導電膜
434 透明基板
435 透明導電膜
436 有機発光層
437 透明導電膜
438 透明基板
439 透明導電膜
440 有機発光層
441 透明導電膜
442 透明基板
443 透明導電膜
444 有機発光層
445 透明導電膜
446 透明基板
447 透明導電膜
448 有機発光層
449 透明導電膜
450 透明基板
451 透明導電膜
452 有機発光層
453 透明導電膜
454 透明基板
455 透明導電膜
456 有機発光層
457 透明導電膜
458 透明基板
459 透明導電膜
460 有機発光層
461 透明導電膜
462 透明基板
463 透明導電膜
464 有機発光層
465 透明導電膜
466 透明基板
467 透明導電膜
468 有機発光層
469 透明導電膜
470 透明基板
471 透明導電膜
472 有機発光層
473 透明導電膜
474 透明基板
475 透明導電膜
476 有機発光層
477 透明導電膜
478 透明基板
479 透明導電膜
480 有機発光層
481 透明導電膜
482 透明基板
483 透明導電膜
484 有機発光層
485 透明導電膜
486 透明基板
487 透明導電膜
488 有機発光層
489 透明導電膜
490 透明基板
491 透明導電膜
492 有機発光層
493 透明導電膜
494 透明基板
495 透明導電膜
496 有機発光層
497 透明導電膜
498 透明基板
499 透明導電膜
500 有機発光層
501 透明導電膜
502 透明基板
503 透明導電膜
504 有機発光層
505 透明導電膜
506 透明基板
507 透明導電膜
508 有機発光層
509 透明導電膜
510 透明基板
511 透明導電膜
512 有機発光層
513 透明導電膜
514 透明基板
515 透明導電膜
516 有機発光層
517 透明導電膜
518 透明基板
519 透明導電膜
520 有機発光層
521 透明導電膜
522 透明基板
523 透明導電膜
524 有機発光層
525 透明導電膜
526 透明基板
527 透明導電膜
528 有機発光層
529 透明導電膜
530 透明基板
531 透明導電膜
532 有機発光層
533 透明導電膜
534 透明基板
535 透明導電膜
536 有機発光層
537 透明導電膜
538 透明基板
539 透明導電膜
540 有機発光層
541 透明導電膜
542 透明基板
543 透明導電膜
544 有機発光層
545 透明導電膜
546 透明基板
547 透明導電膜
548 有機発光層
549 透明導電膜
550 透明基板
551 透明導電膜
552 有機発光層
553 透明導電膜
554 透明基板
555 透明導電膜
556 有機発光層
557 透明導電膜
558 透明基板
559 透明導電膜
560 有機発光層
561 透明導電膜
562 透明基板
563 透明導電膜
564 有機発光層
565 透明導電膜
566 透明基板
567 透明導電膜
568 有機発光層
569 透明導電膜
570 透明基板
571 透明導電膜
572 有機発光層
573 透明導電膜
574 透明基板
575 透明導電膜
576 有機発光層
577 透明導電膜
578 透明基板
579 透明導電膜
580 有機発光層
581 透明導電膜
582 透明基板
583 透明導電膜
584 有機発光層
585 透明導電膜
586 透明基板
587 透明導電膜
588 有機発光層
589 透明導電膜
590 透明基板
591 透明導電膜
592 有機発光層
593 透明導電膜
594 透明基板
595 透明導電膜
596 有機発光層
597 透明導電膜
598 透明基板
599 透明導電膜
600 有機発光層
601 透明導電膜
602 透明基板
603 透明導電膜
604 有機発光層
605 透明導電膜
606 透明基板
607 透明導電膜
608 有機発光層
609 透明導電膜
610 透明基板
611 透明導電膜
612 有機発光層
613 透明導電膜
614 透明基板
615 透明導電膜
616 有機発光層
617 透明導電膜
618 透明基板
619 透明導電膜
620 有機発光層
621 透明導電膜
622 透明基板
623 透明導電膜
624 有機発光層
625 透明導電膜
626 透明基板
627 透明導電膜
628 有機発光層
629 透明導電膜
630 透明基板
631 透明導電膜
632 有機発光層
633 透明導電膜
634 透明基板
635 透明導電膜
636 有機発光層
637 透明導電膜
638 透明基板
639 透明導電膜
640 有機発光層
641 透明導電膜
642 透明基板
643 透明導電膜
644 有機発光層
645 透明導電膜
646 透明基板
647 透明導電膜
648 有機発光層
649 透明導電膜
650 透明基板
651 透明導電膜
652 有機発光層
653 透明導電膜
654 透明基板
655 透明導電膜
656 有機発光層
657 透明導電膜
658 透明基板
659 透明導電膜
660 有機発光層
661 透明導電膜
662 透明基板
663 透明導電膜
664 有機発光層
665 透明導電膜
666 透明基板
667 透明導電膜
668 有機発光層
669 透明導電膜
670 透明基板
671 透明導電膜
672 有機発光層
673 透明導電膜
674 透明基板
675 透明導電膜
676 有機発光層
677 透明導電膜
678 透明基板
679 透明導電膜
680 有機発光層
681 透明導電膜
682 透明基板
683 透明導電膜
684 有機発光層
685 透明導電膜
686 透明基板
687 透明導電膜
688 有機発光層
689 透明導電膜
690 透明基板
691 透明導電膜
692 有機発光層
693 透明導電膜
694 透明基板
695 透明導電膜
696 有機発光層
697 透明導電膜
698 透明基板
699 透明導電膜
700 有機発光層
701 透明導電膜
702 透明基板
703 透明導電膜
704 有機発光層
705 透明導電膜
706 透明基板
707 透明導電膜
708 有機発光層
709 透明導電膜
710 透明基板
711 透明導電膜
712 有機発光層
713 透明導電膜
714 透明基板
715 透明導電膜
716 有機発光層
717 透明導電膜
718 透明基板
719 透明導電膜
720 有機発光層
721 透明導電膜
722 透明基板
723 透明導電膜
724 有機発光層
725 透明導電膜
726 透明基板
727 透明導電膜
728 有機発光層
729 透明導電膜
730 透明基板
731 透明導電膜
732 有機発光層
733 透明導電膜
734 透明基板
735 透明導電膜
736 有機発光層
737 透明導電膜
738 透明基板
739 透明導電膜
740 有機発光層
741 透明導電膜
742 透明基板
743 透明導電膜
744 有機発光層
745 透明導電膜
746 透明基板
747 透明導電膜
748 有機発光層
749 透明導電膜
750 透明基板
751 透明導電膜
752 有機発光層
753 透明導電膜
754 透明基板
755 透明導電膜
756 有機発光層
757 透明導電膜
758 透明基板
759 透明導電膜
760 有機発光層
761 透明導電膜
762 透明基板
763 透明導電膜
764 有機発光層
765 透明導電膜
766 透明基板
767 透明導電膜
768 有機発光層
769 透明導電膜
770 透明基板
771 透明導電膜
772 有機発光層
773 透明導電膜
774 透明基板
775 透明導電膜
776 有機発光層
777 透明導電膜
778 透明基板
779 透明導電膜
780 有機発光層
781 透明導電膜
782 透明基板
783 透明導電膜
784 有機発光層
785 透明導電膜
786 透明基板
787 透明導電膜
788 有機発光層
789 透明導電膜
790 透明基板
791 透明導電膜
792 有機発光層
793 透明導電膜
794 透明基板
795 透明導電膜
796 有機発光層
797 透明導電膜
798 透明基板
799 透明導電膜
800 有機発光層
801 透明導電膜
802 透明基板
803 透明導電膜
804 有機発光層
805 透明導電膜
806 透明基板
807 透明導電膜
808 有機発光層
809 透明導電膜
810 透明基板
811 透明導電膜
812 有機発光層
813 透明導電膜
814 透明基板
815 透明導電膜
816 有機発光層
817 透明導電膜
818 透明基板
819 透明導電膜
820 有機発光層
821 透明導電膜
822 透明基板
823 透明導電膜
824 有機発光層
825 透明導電膜
826 透明基板
827 透明導電膜
828 有機発光層
829 透明導電膜
830 透明基板
831 透明導電膜
832 有機発光層
833 透明導電膜
834 透明基板
835 透明導電膜
836 有機発光層
837 透明導電膜
838 透明基板
839 透明導電膜
840 有機発光層
841 透明導電膜
842 透明基板
843 透明導電膜
844 有機発光層
845 透明導電膜
846 透明基板
847 透明導電膜
848 有機発光層
849 透明導電膜
850 透明基板
851 透明導電膜
852 有機発光層
853 透明導電膜
854 透明基板
855 透明導電膜
856 有機発光層
857 透明導電膜
858 透明基板
859 透明導電膜
860 有機発光層
861 透明導電膜
862 透明基板
863 透明導電膜
864 有機発光層
865 透明導電膜
866 透明基板
867 透明導電膜
868 有機発光層
869 透明導電膜
870 透明基板
871 透明導電膜
872 有機発光層
873 透明導電膜
874 透明基板
875 透明導電膜
876 有機発光層
877 透明導電膜
878 透明基板
879 透明導電膜
880 有機発光層
881 透明導電膜
882 透明基板
883 透明導電膜
884 有機発光層
885 透明導電膜
886 透明基板
887 透明導電膜
888 有機発光層
889 透明導電膜
890 透明基板
891 透明導電膜
892 有機発光層
893 透明導電膜
894 透明基板
895 透明導電膜
896 有機発光層
897 透明導電膜
898 透明基板
899 透明導電膜
900 有機発光層
901 透明導電膜
902 透明基板
903 透明導電膜
904 有機発光層
905 透明導電膜
906 透明基板
907 透明導電膜
908 有機発光層
909 透明導電膜
910 透明基板
911 透明導電膜
912 有機発光層
913 透明導電膜
914 透明基板
915 透明導電膜
916 有機発光層
917 透明導電膜
918 透明基板
919 透明導電膜
920 有機発光層
921 透明導電膜
922 透明基板
923 透明導電膜
924 有機発光層
925 透明導電膜
926 透明基板
927 透明導電膜
928 有機発光層
929 透明導電膜
930 透明基板
931 透明導電膜
932 有機発光層
933 透明導電膜
934 透明基板
935 透明導電膜
936 有機発光層
937 透明導電膜
938 透明基板
939 透明導電膜
940 有機発光層
941 透明導電膜
942 透明基板
943 透明導電膜
944 有機発光層
945 透明導電膜
946 透明基板
947 透明導電膜
948 有機発光層
949 透明導電膜
950 透明基板
951 透明導電膜
952 有機発光層
953 透明導電膜
954 透明基板
955 透明導電膜
956 有機発光層
957 透明導電膜
958 透明基板
959 透明導電膜
960 有機発光層
961 透明導電膜
962 透明基板
963 透明導電膜
964 有機発光層
965 透明導電膜
966 透明基板
967 透明導電膜
968 有機発光層
969 透明導電膜
970 透明基板
971 透明導電膜
972 有機発光層
973 透明導電膜
974 透明基板
975 透明導電膜
976 有機発光層
977 透明導電膜
978 透明基板
979 透明導電膜
980 有機発光層
981 透明導電膜
982 透明基板
983 透明導電膜
984 有機発光層
985 透明導電膜
986 透明基板
987 透明導電膜
988 有機発光層
989 透明導電膜
990 透明基板
991 透明導電膜
992 有機発光層
993 透明導電膜
994 透明基板
995 透明導電膜
996 有機発光層
997 透明導電膜
998 透明基板
999 透明導電膜
1000 有機発光層

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Searching PAJ

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-63209

(P2004-63209A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード(参考)
H05B 33/02	H05B 33/02	3K007
H05B 33/04	H05B 33/04	
H05B 33/12	H05B 33/12	C
H05B 33/14	H05B 33/14	B
H05B 33/22	H05B 33/22	B
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-218790 (P2002-218790)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成14年7月26日(2002.7.26)		松下電工株式会社
			大阪府門真市大字門真1048番地
		(71) 出願人	501231510
			城戸 淳二
			山形県米沢市林泉寺3-12-16
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	橋 健治
			大阪府門真市大字門真1048番地
			松下電工株式会社内

最終頁に続く

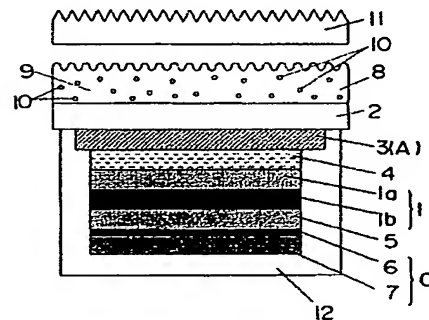
(54) 【発明の名称】 白色有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 発光効率や寿命に優れた白色有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

【解決手段】 陽極Aと陰極Cの間に有機発光層1を備えて形成される白色有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。一方の表面が光拡散処理された光拡散部8として形成され、他方の表面に透明導電膜3が形成された透明基板2と、ホール輸送層4と、青色発光及び黄色発光の有機発光層1と、電子輸送層5と、金属層6と、導電性金属電極7とを積層して白色有機エレクトロルミネッセンス素子を形成する。

【選択図】 図1



- A 陽極
- C 陰極
- 1 有機発光層
- 2 透明基板
- 3 透明導電膜
- 4 ホール輸送層
- 5 電子輸送層
- 6 金属層
- 7 導電性金属電極
- 8 光拡散部
- 9 母層
- 10 光拡散材
- 11 プリズムシート
- 12 封止膜

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二つの電極の間に有機発光層を備えて形成される白色有機エレクトロルミネッセンス素子において、一方の表面が光拡散処理された光拡散部として形成され、他方の表面に透明導電膜が形成された透明基板と、ホール輸送層と、青色発光及び黄色発光の有機発光層と、電子輸送層と、金属層と、導電性金属電極とを積層して成ることを特徴とする白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】

透明基板に形成した透明導電膜がハロゲン処理されていることを特徴とする請求項 1 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

10

【請求項 3】

ハロゲン処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より 0.5 eV 以上大きくなっていることを特徴とする請求項 2 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】

ハロゲン処理に用いるハロゲンが臭素であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

透明基板に形成した透明導電膜が酸処理されていることを特徴とする請求項 1 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

20

【請求項 6】

酸処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より 0.5 eV 以上大きくなっていることを特徴とする請求項 5 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】

酸処理に用いる酸が無機プロトン酸であることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

有機発光層は発光波長が 420～480 nm の青色発光層と、発光波長 520～580 nm の黄色発光層の少なくとも 2 層からなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

30

【請求項 9】

電子輸送層が電子移動度 $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物からなることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】

電子輸送層が、有機発光層に近い側の電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の層と、陰極に近い側のガラス転移温度が 80℃ 以上の有機化合物の層との積層構造であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 11】

金属層が、イオン半径 1.5 Å 以下のアルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属から選ばれる少なくとも一種の金属からなることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

【請求項 12】

導電性金属電極が、仕事関数が 3.7 eV 以上の、Al, Ag, Mg, In, Zn, Pb, Bi から選ばれる少なくとも一種の金属またはその合金からなることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 13】

少なくとも導電性金属電極の表面を低温プラズマ CVD 法で作製される窒化珪素の封止膜によって覆うようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の白色有機

50

エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 14】

透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させることによって形成された層であることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 15】

透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させたシートを貼り付けることによって形成された層であることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 16】

透明基板の光拡散部の表面に空気層を介して光集光性のあるプリズムシートを配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンス素子。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶用バックライトや照明用光源などに用いることのできる白色有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

フラットパネルディスプレイ、液晶表示機用バックライト、照明光源などに用いられる発光体として、フラットパネルディスプレイの薄型化、液晶表示機を備える電子機器の小型化や薄型化、あるいは照明器具の形状の自由化などのために、薄く、軽量であり、かつ高効率であるものが近年ますます要求されるようになってきている。そしてこのような要求に応じることができるものとして、有機エレクトロルミネッセンス素子（有機電界発光素子）が注目されている。

20

【0003】

有機エレクトロルミネッセンス素子が低電圧で発光することは、イーストマン・コダック社の C. W. Tang らにより、電極間に二層の薄膜を積層した構成の素子において初めて示された (Appl. Phys. Lett., 51, 12, 913 (1987))。そしてこれ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子は、電池などの 10 V 程度の低電圧で 100~100000 cd/m² 程度の高輝度の発光が可能で、蛍光物質を構成する材料の組み合わせで多数の色を発光させることが可能なこと、非常に薄い面発光体として使用可能なこと、などから産業界で注目され、素子構成に改良を加えた種々の薄膜構成の有機エレクトロルミネッセンス素子が検討されており、実用段階に入っている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このような状況のなかで、RGB の各発光色の有機エレクトロルミネッセンス素子に関しては、発光効率、寿命とも著しい進歩がみられ、実用的レベルのものが開発されている。

【0005】

しかし、光源等に有用であり応用範囲が広い白色発光の白色有機エレクトロルミネッセンス素子に関しては、発光効率や寿命がまだ不十分であり、これらの更なる向上が望まれているのが現状である。

40

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、発光効率や寿命に優れた白色有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に係る白色有機エレクトロルミネッセンス素子は、二つの電極の間に有機発光層を備えて形成される白色有機エレクトロルミネッセンス素子において、一方の表

50

面が光拡散処理された光拡散部として形成され、他方の表面に透明導電膜が形成された透明基板と、ホール輸送層と、青色発光及び黄色発光の有機発光層と、電子輸送層と、金属層と、導電性金属電極とを積層して成ることを特徴とするものである。

【0008】

また請求項2の発明は、請求項1において、透明基板に形成した透明導電膜がハロゲン処理されていることを特徴とするものである。

【0009】

また請求項3の発明は、請求項2において、ハロゲン処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より0.5 eV以上大きくなっていることを特徴とするものである。

10

【0010】

また請求項4の発明は、請求項2又は3において、ハロゲン処理に用いるハロゲンが臭素であることを特徴とするものである。

【0011】

また請求項5の発明は、請求項1において、透明基板に形成した透明導電膜が酸処理されていることを特徴とするものである。

【0012】

また請求項6の発明は、請求項5において、酸処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より0.5 eV以上大きくなっていることを特徴とするものである。

20

【0013】

また請求項7の発明は、請求項5又は6において、酸処理に用いる酸が無機プロトン酸であることを特徴とするものである。

【0014】

また請求項8の発明は、請求項1乃至7のいずれかにおいて、有機発光層は発光波長が420～480 nmの青色発光層と、発光波長520～580 nmの黄色発光層の少なくとも2層からなることを特徴とするものである。

【0015】

また請求項9の発明は、請求項1乃至8のいずれかにおいて、電子輸送層が電子移動度 $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物からなることを特徴とするものである。

30

【0016】

また請求項10の発明は、請求項1乃至8のいずれかにおいて、電子輸送層が、有機発光層に近い側の電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の層と、陰極に近い側のガラス転移温度が80℃以上の有機化合物の層との積層構造であることを特徴とするものである。

【0017】

また請求項11の発明は、請求項1乃至10のいずれかにおいて、金属層が、イオン半径1.5 Å以下のアルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属から選ばれる少なくとも一種の金属からなることを特徴とするものである。

【0018】

また請求項12の発明は、請求項1乃至11のいずれかにおいて、導電性金属電極が、仕事関数が3.7 eV以上の、Al, Ag, Mg, In, Zn, Pb, Biから選ばれる少なくとも一種の金属またはその合金からなることを特徴とするものである。

40

【0019】

また請求項13の発明は、請求項1乃至12のいずれかにおいて、少なくとも導電性金属電極の表面を低温プラズマCVD法で作製される窒化珪素の封止膜によって覆うようにしたことを特徴とするものである。

【0020】

また請求項14の発明は、請求項1乃至13のいずれかにおいて、透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させることによって形成

50

された層であることを特徴とするものである。

【0021】

また請求項15の発明は、請求項1乃至13のいずれかにおいて、透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させたシートを貼り付けることによって形成された層であることを特徴とするものである。

【0022】

また請求項16の発明は、請求項1乃至15のいずれかにおいて、透明基板の光拡散部の表面に空気層を介して光集光性のあるプリズムシートを配置したことを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0024】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子は、陽極Aと陰極Cの間に有機発光層1を備えたものである。そして図1は有機エレクトロルミネッセンス素子の一例を示すものであり、透明基板2の表面に透明導電膜3からなる陽極Aを積層し、透明導電膜3の陽極Aの表面にホール輸送層4を介して有機発光層1を積層すると共に、さらにこの有機発光層1に電子輸送層5を介して陰極Cが積層してある。これを基本構成として有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）を形成することができるものであり、透明導電膜3で形成される陽極Aに正電圧を、陰極Cに負電圧を印加すると、電子輸送層5を介して有機発光層1に注入された電子と、ホール輸送層4を介して有機発光層1に注入されたホールとが、有機発光層1内や、有機発光層1とホール輸送層4の界面等にて再結合して発光が起こるものである。このように有機発光層1で発光した光は、透明導電膜3からなる陽極Aと透明基板2を透過して外部に取り出される。ここで、有機発光層1を青色発光する青色発光層1bと黄色発光する黄色発光層1aが積層されたものとして形成することによって、青色光と黄色光が混合されて白色発光する白色有機エレクトロルミネッセンス素子として形成することができるものである。また本発明では上記の陰極Cを、導電性金属電極7の有機発光層1の側の表面に金属層6を積層したものとして形成してある。

【0025】

そして本発明において、透明基板2の透明導電膜3を設けた面と反対側の表面には、光拡散処理された光拡散部8が設けてある。この透明基板2としては、ソーダライムガラスや無アルカリガラスなどの透明ガラス板や、透明プラスチック板などを用いることができるものであり、光透過性であればよく、無色透明の他に、多少着色されているものであっても、すりガラス状のものであってもよい。

【0026】

ここで、特に限定する趣旨ではないが、光拡散部8としてはヘーズ（曇価）が80%以上のものを用いるのが好ましいものであり、透明基板2を透過した光は光拡散部8での光散乱効果によって、光拡散部8の表面と空気との間の界面で全反射されることが極めて少なくなり、透明基板2の表面の光拡散部8から効率高く取り出すことができるものである。光拡散部8のヘーズが80%未満であると、十分な光散乱効果を得ることができず、光の取り出し率の明確な向上の効果を得ることが難しくなる。光拡散部8のヘーズの上限値は特に設定されるものではないが、ヘーズが高くなり過ぎると正面輝度が低下するおそれがあるので、95%以下であることが望ましい。

【0027】

この光拡散部8は、母層9内に屈折率が母層9と異なる光散乱材10を分散して散在させたもので形成することができるものであり、母層9と光散乱材10の屈折率差によって、母層9と光散乱材10の界面での光の反射や屈折作用で全体として光を拡散させることができるものである。この母層9としては、可視光に対して透明性を有し、かつ透明基板2との界面で全反射が起こり難いように、透明基板2と同等な屈折率あるいは透明基板2よりも大きな屈折率を有するものを用いるのが好ましく、材質は固定形状を保持するもので

10

20

30

40

50

あれば特に制限されないが、例えばアクリル樹脂、PET、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、シクロオレフィンポリマー、ナイロン、ポリカーボネート樹脂、フッ素系樹脂などから選ばれる一種以上の透明樹脂を適宜選択して用いることができる。光拡散部8を形成する母層9の厚みは、可視光に対して透明性を確保できる厚みであれば、特に制限されない。また光散乱材10としては、光吸収性がなく、屈折率が母層9と異なるものであればよく、材質、形状は特に限定されないが、例えばシリカ、チタニア、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなどを用いることができる。母層9に対する光散乱材10の添加量は、目的とする光拡散部8のヘーズの値に応じて適宜設定されるものである。

【0028】

そして光拡散部8は、母層9となる樹脂と光散乱材10とを混合した樹脂液を透明基板210の表面に塗布して硬化乃至固化させることによって、透明基板2と一体の層として形成することができる。また、透明基板2とは別体のシートで光拡散部8を形成し、シートを透明基板2に接着剤で貼り付けることによって、透明基板2に光拡散部8を設けることもできる。この光拡散部8を形成するシートは、上記と同様に透明樹脂等で形成される母層9内に屈折率が母層9と異なる光散乱材10を散在させたもので形成することができるものであり、具体的には液晶バックライトフィルム用の拡散フィルムとして市販されているものを用いることができる。ここで、透明基板2にシートからなる光拡散部8を接着する接着剤としては、上記の母層9と同様の機能を有する材質のものが好ましい。

【0029】

また、透明基板2自体を光拡散性を有するもので形成し、透明基板2の全体を光拡散部820として形成することも可能である。この場合、透明基板2を透過した光は光散乱効果によって空気との間の界面で全反射されることが極めて少なくなり、透明基板2から光を効率良く取り出すことができるものである。この透明基板2は、母層9内に屈折率が母層9と異なる光散乱材10を分散して散在させたもので形成することができる。

【0030】

尚、本発明において、透明基板2として予め光拡散部8を形成したのを用い、この透明基板2の表面に他の各種の層を形成するようにしてもよく、また透明基板2として光拡散部8を形成していないのを用い、他の各種の層を形成した後に透明基板2の表面に光拡散部8を形成するようにしてもよいものであり、請求項1の「一方の表面が光拡散処理された光拡散部8として形成され、他方の表面に透明導電膜3が形成された透明基板2」と30はこの両方を含むものである。

【0031】

また図1の実施の形態では、光拡散部8の透明基板2と反対側の表面に所定間隙を介して光集光性のあるプリズムシート11を配置してある。光拡散部8から取り出される光は散乱された状態にあるので、このようにプリズムシート11を配置することによって、光拡散部8から出る光をプリズムシート11で集光して正面輝度を高めることができるものである。

【0032】

ここで、本発明では上記のように一方の表面に光拡散部8を設けた透明基板2の他方の表面に透明導電膜3を形成した後、透明基板2を酸処理することによって、陽極Aを構成する透明導電膜3の表面を酸で処理するようにしてある。そして、この酸処理の後に水や溶剤などで洗浄することを行なわないで、酸を含む層を透明導電膜3の表面に保持した状態で、透明導電膜3にホール輸送層4、有機発光層1、電子輸送層5、陰極Cを構成する金属層7と導電性金属電極6を設けることによって、有機エレクトロルミネッセンス素子を製造するようにしている。このように、透明導電膜3の表面を酸処理することによって、透明導電膜3の仕事関数を大きくして、透明導電膜3とホール輸送層4とのエネルギー障壁を小さくすることができるものであり、陽極Aを構成する透明導電膜3からのホール注入効率を高めることができ、素子駆動電圧の低電圧化を行なって発光の高効率化を達成することができるものである。このとき、透明導電膜3の表面を酸処理した後に洗浄を行わないようにするのが好ましいものであり、有機溶剤などによる残留炭素等の汚れを極小化50

することができると共に電気2重層が損なわれることを防ぎ、透明導電膜3の仕事関数を大きくする効果を高く得ることができるものである。

【0033】

上記のように透明導電膜3を酸処理するにあたって、酸としては、一般的な無機プロトン酸や有機酸を用いることができる。無機プロトン酸としては、硝酸、塩酸、硫酸、リン酸、ヨウ化水素酸、フッ化水素酸、臭化水素酸、又はこれらの混合物等を用いることができるが、これに限定されるものではない。また、有機酸としては、酢酸、シュウ酸、安息香酸、ギ酸、クエン酸、コハク酸、又はこれらの混合物等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0034】

透明導電膜3を酸で処理する方法としては、上記の酸の溶液に透明基板2を所定時間浸漬する方法や、酸の溶液の蒸気に透明基板2を所定時間さらす方法などを挙げることができる。透明導電膜3を処理する酸のpHは6以下であることが望ましい。pHが6を超えるものであると、透明導電膜3の仕事関数を大きくする効果を十分に期待することはできない。pHの下限は特に設定されるものではないが、pH0.01程度を下限とするのが好ましい。また酸処理の時間は、酸のpHや酸の温度によっても異なるが、通常は1秒から1時間の範囲であり、この範囲内で適宜選択すればよい。さらに、透明導電膜3の酸処理を行なった後、1週間以内に、透明導電膜3にホール輸送層4や有機発光層1などを積層して設けるようにするのが好ましい。透明導電膜3を酸処理した後に放置すると、透明導電膜3の表面は徐々に汚染されるので、透明導電膜3を酸処理した後はできるだけ早くホール輸送層4や有機発光層1などを設けるのが好ましいものであり、1週間を経過すると、透明導電膜3を酸処理したことによる効果を十分に得ることができなくなるおそれがある。

【0035】

また本発明において他の酸として、高分子有機酸を用いることも可能である。高分子有機酸はその膜を透明導電膜3の表面に形成することができるので、透明導電膜3の表面に固定化することが容易であり、酸処理によって透明導電膜3の仕事関数を大きくすることに関して安定した特性を得ることができるものである。高分子有機酸としては、酸性を示すイオン解離性高分子を用いることができる。具体的には、ポリスチレンスルホン酸やポリビニルスルホン酸等のスルホン酸化合物、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリメタリン酸及びこれらのユニットを含有するポリマー等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0036】

これら高分子有機酸を水や有機溶剤に溶かした状態で透明導電膜3上にコーティングすることによって、透明導電膜3の表面に、高分子有機酸の薄膜を形成することができる。ここで、高分子有機酸の薄膜の膜厚は、1Å以上、100Å以下であることが望ましい。膜厚が100Åを超えると、高分子有機酸の薄膜が絶縁層として働いて素子に電流が流れ難くなる問題が発生するおそれがある。また、膜厚を1Å未満にすると、酸で処理することによる本発明の狙いの効果を十分に得ることができない。

【0037】

また、透明導電膜3の表面をさらにシランカップリング剤で処理するのが好ましい。そしてこのようにシランカップリング剤で処理したその上にホール輸送層4や有機発光層1などの有機層を形成することで、有機層と透明導電膜3との密着性を上げることができ、透明導電膜3を酸処理することによる効果を一層高めることが可能になるものである。ここで、シランカップリング剤としては、一般的に用いられるエポキシ基、メルカプト基、アミノ基を反応基に有するものを用いることができる。具体的には、2-(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプト

プロピルトリメトキシシラン等を用いることができるが、特にこれに限定されない。このシランカップリング剤処理は、酸と上記シランカップリング剤の混合物を透明導電膜3の表面に塗布することによって、酸処理と同時に進行ようにすることができる。

【0038】

また、上記のように透明導電膜3の表面を酸処理する他に、透明導電膜3の表面をハロゲンで処理して、透明導電膜3の表面にハロゲンを含有する層を形成することによって、透明導電膜3の仕事関数を大きくすることができるものであり、陽極Aを構成する透明導電膜3からのホール注入効率を高めて、素子駆動電圧の低電圧化を達成することができるものである。

【0039】

透明導電膜3の処理に用いるハロゲンとしては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素を挙げることができる。これらは一種を単独で用いる他に、二種以上を混合して用いることもできるものであり、これらの中でも臭素が最も好ましい。また透明導電膜3をハロゲンで処理する方法としては、ハロゲンを含有する溶液に透明基板2を所定時間浸漬したり、その蒸気中に所定時間さらしたりする方法、液状のハロゲンに透明基板2を所定時間浸漬した後に乾燥する方法、ハロゲンガスに透明基板2を所定時間曝す方法、ハロゲンガスの存在下で透明基板2をプラズマ処理する方法などを採用することができる。ハロゲンによる処理時間は、使用するハロゲンの種類、処理方法などによって異なるが、通常、1秒から1時間程度である。

【0040】

透明導電膜3の仕事関数を大きくするために酸処理を行なう場合は、透明導電膜3の表面がエッチングされて透明導電膜3の表面形状が乱れるおそれがあり、有機エレクトロルミネッセンス素子の特性や寿命に悪影響を与えることがあるが、ハロゲンによる処理では、透明導電膜3の表面形状に殆ど影響を与えることがなく、酸でエッチングされ易い材料、例えばIZOなどを透明導電膜3に用いた場合にも、所望の性能を発揮させることが容易になるものである。また、透明導電膜3をハロゲンで処理して透明導電膜3の表面にハロゲンを含有する層を設けた状態で、この上に有機発光層3等を形成することができるものであり、透明導電膜3をハロゲンで処理した後に水や有機溶剤によって洗浄を行なう必要はない。従って、透明導電膜3をハロゲンで処理した後、水や有機溶剤による洗浄を行わずに、この上に有機発光層3等を形成する加工を行なって有機エレクトロルミネッセンス素子を製造することによって、透明導電膜3の表面に有機溶剤などによる残留炭素等の汚れが残ることを極小化することができ、透明導電膜3の仕事関数を大きくする効果を高く得ることができるものである。

【0041】

上記のように透明導電膜3の表面を酸処理やハロゲン処理して、透明導電膜3の仕事関数を大きくするにあたって、本発明では、透明導電膜3の表面の仕事関数が処理前の仕事関数よりも0.5 eV以上大きくなっていることが望ましい。透明導電膜3の仕事関数が0.5 eV以上大きくない場合、陽極Aを構成する透明導電膜3の仕事関数を大きくすることによってホールの注入効率を高める効果が不十分になり、素子駆動電圧の低電圧化の目的を十分に達成することができない。透明導電膜3の仕事関数は大きいほど望ましいので、仕事関数を大きくすることの上限は特に設定されないが、酸処理やハロゲン処理によって透明導電膜3の仕事関数を大きくすることには限界があるので、仕事関数を大きくすることの実質的な上限は1.3 eV程度である。

【0042】

陽極Aを構成する透明導電膜3は素子中にホールを注入するための電極であり、仕事関数の大きい金属、合金、電気伝導性化合物、あるいはこれらの混合物からなる電極材料を用いることが好ましく、仕事関数が4 eV以上のものを用いるのがよい。このような透明導電膜3の材料として具体的には、金などの金属、CuI、ITO（酸化インジウム錫）、SnO₂、ZnO、IZO（酸化インジウム亜鉛）等の導電性透明材料を挙げることができる。透明導電膜3は、これらの電極材料を透明基板2の表面に、真空蒸着法やスパッタ

リング法等の方法により薄膜に形成することによって作製することができるものであり、光透過率が10%以上の透明電極に形成することが好ましい。さらに、透明導電膜3のシート抵抗は数百 Ω/\square 以下とすることが好ましく、特に好ましくは100 Ω/\square 以下とするものである。透明導電膜3の膜厚は、光透過率やシート抵抗等の特性を上記のように制御するために、材料により異なるが、500nm以下、好ましくは10~200nmの範囲に設定するのがよい。

【0043】

また、陽極Aと有機発光層1の間に積層されるホール輸送層4を構成するホール輸送性材料としては、ホールを輸送する能力を有し、陽極Aからのホール注入効果を有するとともに、有機発光層3または発光材料に対して優れたホール注入効果を有し、また電子のホール輸送層4への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物を挙げることができる。具体的にはフタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン(TPD)や4, 4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(α -NPD)等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリーラルカン、ブタジエン、4, 4', 4''-トリス(N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)、及びポリビニルカルバゾール、ポリシラン、ポリエチレンジオキサイドチオフェン(PEDO T)等の導電性高分子等の高分子材料が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0044】

そしてホール輸送層4の表面に積層される有機発光層1に使用される発光材料またはドーピング材料としては、アントラセン、ナフタレン、ピレン、テトラセン、コロネン、ペリレン、フタロペリレン、ナフタロペリレン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、ビスベンゾキサゾリン、ビススチリル、シクロペンタジエン、キノリン金属錯体、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-8-キノリナート)アルミニウム錯体、トリス(5-フェニル-8-キノリナート)アルミニウム錯体、アミノキノリン金属錯体、ベンゾキノリン金属錯体、トリ-(p-ターフェニル-4-イル)アミン、1-アリール-2, 5-ジ(2-チエニル)ピロール誘導体、ピラン、キナクリドン、ルブレン、ジスチリルベンゼン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、及び各種蛍光色素等があるが、これに限定されるものではない。またこれらの化合物のうちから選択される発光材料を90~99.5質量部、ドーピング材料を0.5~10重量部含むようにすることも好ましい。有機発光層3の厚みは0.5~500nm、更に好ましくは0.5~200nmとするものである。

【0045】

ここで、本発明において有機発光層1は、青色発光する青色発光層1bと黄色発光する黄色発光層1aの少なくとも2層を積層した複層構成に形成してあり、青色光と黄色光の混合によって白色発光することができるようにしてある。この青色発光層1bの発光波長はピーク波長が420~480nmの範囲に入り、黄色発光層1aの発光波長はピーク波長が520~580nmの範囲に入るようにするのが好ましく、青色発光層1bと黄色発光層1aのそれぞれの発光波長のピーク波長をこの範囲に設定することによって、より白色に近い白色発光を実現することができるものである。

【0046】

有機発光層1と陰極Cの間に積層される電子輸送層5を構成する電子輸送材料としては、電子を輸送する能力を有し、陰極Cからの電子注入効果を有するとともに、有機発光層1または発光材料に対して優れた電子注入効果を有するものが用いられる。そして図1の実施の形態では、電子輸送層5を電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の有機化合物によって一層構成に形成してある。陰極Cから電子輸送層5に注入された電子を、電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の有機化合物によって、効率良く有機発光層1に輸送するこ

とができるものであり、この結果、有機発光層 1 へのホールの注入量と電子の注入量のバランスを良好なものにして、有機発光層 1 を効率良く発光させることができ、初期発光特性に優れた有機電界発光素子を得ることができるものである。電子輸送層 5 を形成する有機化合物の電子移動度は高いほど好ましく、上限値は特に設定されないが、入手の可能性などのうえから $10^2 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 程度が実質上の上限である。

【0047】

また図 2 の実施の形態では、電子輸送層 5 を、有機発光層 1 に近い側の電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の層 5 a と、陰極 C に近い側のガラス転移温度が 80°C 以上の有機化合物の層 5 b とを積層して形成するようにしてある。このように電子輸送層 5 のうち陰極 C に接する側の層 5 b をガラス転移温度が 80°C 以上と耐熱性の高い有機化合物で形成することによって、電子輸送層 5 の上に金属等を蒸着して陰極 C を形成するにあたって、金属等の蒸着による陰極 C の成膜時に熱ダメージが電子輸送層 5 に影響することを小さくすることができ、寿命特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を作製することが可能になるものである。陰極 C に接する層 5 b を形成する有機化合物のガラス転移温度は高いほど好ましく、上限値は特に設定されないが、入手の可能性などのうえから 200°C 程度が実質上の上限である。

10

【0048】

そしてこの二層構成の電子輸送層 5 にあって、有機発光層 1 の側の層 5 a は電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物で形成されているので、電子を効率良く有機発光層 1 に輸送することができ、初期発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を得ることができるものである。この層 5 a を形成する有機化合物の電子移動度は高いほど好ましく、上限値は特に設定されないが、入手の可能性などのうえから $10^2 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 程度が実質上の上限である。

20

【0049】

さらに上記の層 5 a, 5 b からなる二層構成の電子輸送層 5 において、電子の注入をよりスムーズに行なうために、電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の電子親和力 (EA: Electron Affinity) が、ガラス転移温度が 80°C 以上の有機化合物の電子親和力 (EA) よりも小さいことが好ましい。有機エレクトロルミネッセンス素子においては、一般的に、陰極 C の金属の仕事関数と、電子輸送層 5 を形成する有機化合物の電子親和力の差がエネルギー障壁として存在し、電子の注入効率を良くするにはこのエネルギー障壁を小さくすることが必要である。そして電子輸送層 5 を機能分離した二つの層 5 a, 5 b で形成する場合、陰極 C と反対側の層 5 a を形成する電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の電子親和力を、陰極 C の側の層 5 b を形成するガラス転移温度が 80°C 以上の有機化合物の電子親和力よりも小さくすることによって、図 3 に示すように陰極 C と電子輸送層 5 との界面におけるエネルギー障壁を小さくすることができ、電子の注入、移動をよりスムーズに行なわせて発光特性を高めることができるものである。

30

【0050】

ここで、上記の電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物としては、特に限定されるものではないが、バソクプロイン、バソフェナントロリン、及びこれらの誘導体、TPBi (2, 2', 2'' - (1, 3, 5 - ベンゼントリル) トリス - [1 - フェニル - 1H - ベンツイミダゾール])、シロール化合物、トリアゾール化合物などから選ばれる 1 種以上のものを用いることができる。

40

【0051】

また上記のガラス転移温度が 80°C 以上の有機化合物としては、特に限定されるものではないが、トリス (8 - ヒドロキシキノリナート) アルミニウム錯体、ビス (4 - メチル - 8 - キノリナート) アルミニウム錯体、オキサジアゾール化合物、ジスチルアアリーレン誘導体、シロール化合物、2, 2', 2'' - (1, 3, 5 - ベンゼントリル) トリス - [1 - フェニル - 1H - ベンツイミダゾール] (TPBI) などから選ばれる 1 種以上のものを用いることができる。

50

【0052】

また本発明では、陰極Cは金属層6と導電性金属電極7とを積層して形成してある。金属層6はイオン半径1.5 Å以下の金属からなるものであり、導電性金属電極7は仕事関数が3.7 eV以上の金属からなるものである。

【0053】

ここで、イオン半径1.5 Å以下の金属よりなる金属層6は電子輸送層5と接するように陰極Cの内層として形成されるものであり、電子輸送層5に金属蒸着をすることによって形成するようにしてある。このようにイオン半径1.5 Å以下の金属を電子輸送層5に蒸着すると、その一部が電子輸送層5中に容易に拡散し且つ電子輸送層5の材料と錯体を形成するものであり、このことによって、陰極Cからの電子注入性に優れた素子を作製することができるものである。すなわち、陰極Cの電子輸送層5との界面付近に陰極金属と電子輸送性有機化合物との混合層が形成されることになり、陰極金属から電子輸送性有機化合物へと電子を受け渡すことができ、初期発光特性に優れた有機電界発光素子を得ることができるのである。この電子輸送層5と隣接した金属層6を形成する金属は、電子輸送層5中に容易に拡散し且つ電子輸送層5の材料と錯体を形成するために、イオン半径が1.5 Å以下であることが必要である。イオン半径は小さい程好ましく、特に下限は設定されないが、入手の可能性などのうえで実用上は0.5 Å程度が下限である。またこの金属としては仕事関数が3.0 eV以下と電子注入性に優れたものであることが望ましい。これらの条件を満足する金属としては、Na、K、Rb、Mg、Ca、Baからなるアルカリ金属又はアルカリ土類金属、あるいはSm、Eu、Ce、Yb、Prなどの希土類金属から選ばれるものを用いることができるものであり、これらのなかから1種あるいは複数種の金属を選択して使用することができるものである。

【0054】

また、仕事関数が3.7 eV以上の金属よりなる導電性金属電極7は陰極Cの外層として形成されるものである。この外側の導電性金属電極7を形成する金属は、素子に安定性を持たせるために仕事関数が3.7 eV以上であるものを用いるものであり、素子抵抗を小さくするために高い導電性を有するものであることが望ましい。仕事関数の上限は特に設定されないが、実用上は5.5 eV以下であることが望ましい。これらの条件を満たす金属としては、Al、Ag、Mg、In、Zn、Pb、Biから選ばれるものを用いることができるものであり、これらのなかから1種あるいは複数種の金属を選択して使用することができるものである。

【0055】

陰極Cを上記のようにイオン半径1.5 Å以下の金属よりなる金属層6と、仕事関数が3.7 eV以上の金属よりなる導電性金属電極7とから形成することによって、高効率で初期発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を得ることができるものである。ここで、電子輸送層5と隣接して設けられるイオン半径1.5 Å以下の金属よりなる金属層6の膜厚は0.1～10 nmと薄く形成するのが好ましい。このような薄い膜厚に形成すると、イオン半径1.5 Å以下の金属は微量であるために、電子輸送層5を超えて拡散することを防ぐことができ、有機発光層1で生じた発光中心を消失させることを防止して、高効率で初期特性に優れた有機電界発光素子を得ることが容易になるものである。イオン半径1.5 Å以下の金属よりなる金属層6の膜厚が10 nmを超えると、イオン半径1.5 Å以下の金属が電子輸送層5を超えて拡散するおそれがあり、0.1 nm未満の場合にはイオン半径1.5 Å以下の金属よりなる金属層6を形成することによる上記の効果を十分に得ることは難しい。

【0056】

上記の金属層6と導電性金属電極7よりなる陰極Cは、上記の金属を、真空蒸着法やスパッタリング法等の方法により、蒸着して薄膜に形成することによって作製することができる。陰極Cの膜厚は、材料により異なるが、通常500 nm以下に設定するのが好ましく、好ましくは100～200 nmの範囲とするのがよい。また陰極Cを金属の蒸着で形成する際に、蒸発源からの輻射熱の影響を抑えるためには、さらに薄い50～100 nmの

範囲とするのがよく、蒸着速度を速くした場合にはこの厚みより厚くてもかまわない。さらに、陰極Cの上にA1等の金属をスパッタで積層したり、フッ素系化合物、フッ素系高分子、その他の有機分子など高分子を、蒸着、スパッタ、CVD、プラズマ重合、塗布した後に紫外線硬化させる方法、熱硬化、その他の方法で形成することも可能である。

【0057】

そして図1及び図2に示すように、有機エレクトロルミネッセンス素子の積層構成体の少なくとも陰極Cの表面を覆うように封止膜12が形成してある。図1及び図2の実施の形態では、陽極Aとホール輸送層4と有機発光層1と電子輸送層5の露出する側面と、陰極Cの露出する表面を覆うように封止膜12を設けてある。この封止膜12は水分と酸素を遮断する機能を有するものであり、窒化珪素の膜で形成してある。窒化珪素膜は水分や酸素を遮断する機能が強く、しかも室温程度の低温において行なう低温プラズマCVDによって形成することができる。従って、低温プラズマCVDで作製される窒化珪素膜によって封止膜12を形成することにより、高温の作用で有機発光層1を劣化させたりするようなことがなくなるものである。窒化珪素膜を成膜するにあたっては、原料ガスとしてシランと窒素を用いたり、あるいは原料ガスとしてシランと窒素とアンモニアを用いたりして行なうことができる。封止膜12の膜厚は、特に限定されるものではないが、0.01～100 μm の範囲に設定するのが好ましい。

10

【0058】

【実施例】

次に、本発明を実施例によって具体的に説明する。

20

【0059】

(実施例1)

厚み0.7mmのガラスの透明基板2の表面に、ITO（インジウムスズ酸化物）をスパッタリングしてシート抵抗 $7\Omega/\square$ の透明導電膜3を形成したITO透明基板（三容真空社製）を用いた。まず、これをアセトン、純水、イソプロピルアルコールでそれぞれ15分間超音波洗浄したのち乾燥させた。

【0060】

そして、このITO透明基板2を臭素水（関東化学（株）製、濃度1.0質量%）の蒸気に室温で10分間さらすことによって、透明導電膜3の表面を臭素で処理した。このように透明導電膜3の表面を臭素で処理することによって、透明導電膜3の表面の仕事関数は4.80eVから5.72eVへと0.92eV増加した。

30

【0061】

次に、この臭素による処理をしたITO透明基板2を洗浄することなく真空蒸着装置にセットし、 $133.322 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ ($1 \times 10^{-6} \text{ Torr}$)の真空条件下、4,4'-ビビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(α -NPD)（(株)同仁化学研究所製）を、1～2 $\text{\AA}/\text{s}$ の蒸着速度で蒸着し、厚み400 \AA のホール輸送層4を形成した。

【0062】

次に、ホール輸送層4の表面に、ジスチリルビフェニル誘導体「DPVBi」に「ルブレ」(アクロス社製)を0.5質量%ドーブした厚み50 \AA の黄色発光層1a（発光波長560nm）と、ジスチリルビフェニル誘導体「DPVBi」に末端にカルbazyl基を有するDSA誘導体「BCZVBi」を4質量%ドーブした厚み300 \AA の青色発光層1b（発光波長460nm）を蒸着して積層し、有機発光層1を形成した。

40

【0063】

次に、有機発光層1の表面にバソフェナントロリン（(株)同仁化学研究所製：電子移動度 $10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ）を100 \AA の厚みで蒸着し、電子輸送層5を形成した。

【0064】

この後、電子輸送層5の表面に、まずNa（イオン半径1.16 \AA ）を厚み5 \AA 蒸着して金属層6を形成し、続いて、A1（仕事関数4.2eV）を10 $\text{\AA}/\text{s}$ の蒸着速度で厚み1500 \AA 蒸着して導電性金属電極7を形成することによって、金属層6と導電性金属電

50

極 7 からなる陰極 C を形成した。

【0065】

次に、この各層を形成した I T O 透明基板 2 を露点 -76°C 以下のドライ室素雰囲気のグローブボックスに入れて、大気に暴露することなく搬送した。一方、通気性を有する袋に吸水剤として酸化バリウム粉末を入れ、これをガラス製の封止板に接着剤で貼り付けておくと共に、封止板の外周部には予め紫外線硬化樹脂製のシール剤を塗布しておき、グローブボックス内において上記の各層 1 ～ 6 を形成した I T O 透明基板 2 に封止板をシール剤で張り合わせ、U V 照射でシール剤を硬化させることによって、有機エレクトロルミネッセンス素子を得た。

【0066】

またこの有機エレクトロルミネッセンス素子の透明基板 2 の透明導電膜 3 と反対側の表面に、拡散フィルム（恵和株式会社製「オパルス B S - 0 4」、ヘーズ値 8 9 . 5 %、厚み $140\mu\text{m}$ ）をエポキシ樹脂接着剤で貼り付けることによって光拡散部 8 を形成し、白色有機エレクトロルミネッセンス素子として作製した。

【0067】

（実施例 2）

実施例 1 と同じ I T O 透明基板 2 を硝酸水溶液（ $\text{pH} < 1$ 、濃度 6 0 ～ 6 1 質量 %）の蒸気に室温で 1 0 分間さらすことによって、透明導電膜 3 の表面を酸処理した。このように透明導電膜 3 の表面を酸処理することによって、透明導電膜 3 の表面の仕事関数は 4 . 8 0 e V から 5 . 7 0 e V へと 0 . 9 0 e V 増加した。そしてこの酸処理をした I T O 透明基板 2 を洗浄することなく真空蒸着装置にセットし、後は実施例 1 と同様にして白色有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。

【0068】

（実施例 3）

有機発光層 1 の表面に、バソフェナントロリン（（株）同仁化学研究所製：電子移動度 $10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ ）を 5 0 Å の厚みで蒸着し、さらにこの表面にトリス（8 - ヒドロキシキノリナート）アルミニウム錯体（（株）同仁化学研究所製： $T_g > 80^{\circ}\text{C}$ ）を 5 0 Å の厚みで蒸着し、二層 5 a、5 b の積層構成の電子輸送層 5 を形成するようにした他は、実施例 1 と同様にして白色有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。

【0069】

（実施例 4）

プリズムシート 1 1（住友スリーエム（株）製「ThinBEF」、厚み $65\mu\text{m}$ ）を 2 枚直交させ、これを実施例 1 の白色有機エレクトロルミネッセンス素子の光拡散部 8 の表面に間隙を介して配置するようにした。

【0070】

上記の実施例 1 ～ 4 で作製した白色有機エレクトロルミネッセンス素子を電源（KEY T H L E Y 2 3 6 モデル）に接続して発光させ、輝度、色度を輝度計（T O P C O M 社製「B M 5 A」）で測定した。また白色有機エレクトロルミネッセンス素子を初期輝度 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ の定電流で連続駆動させて寿命試験を行ない、輝度が半減する半減寿命を測定した。結果を表 1 に示す。

【0071】

【表 1】

	4.5V時輝度	色度 (CIE)	半減寿命
実施例 1	$1600\text{cd}/\text{cm}^2$	(0.30, 0.35)	1200時間
実施例 2	$1550\text{cd}/\text{cm}^2$	(0.30, 0.35)	1200時間
実施例 3	$1400\text{cd}/\text{cm}^2$	(0.31, 0.36)	1500時間
実施例 4	$2050\text{cd}/\text{cm}^2$	(0.31, 0.39)	2000時間

10

20

30

40

50

【0072】

【発明の効果】

上記のように本発明の請求項1に係る白色有機エレクトロルミネッセンス素子は、二つの電極の間に有機発光層を備えて形成される白色有機エレクトロルミネッセンス素子において、一方の表面が光拡散処理された光拡散部として形成され、他方の表面に透明導電膜が形成された透明基板と、ホール輸送層と、青色発光及び黄色発光の有機発光層と、電子輸送層と、金属層と、導電性金属電極とを積層したものである。透明基板から出射される光が透明基板と空気との間の界面で全反射されることを光拡散部の光散乱効果によって極めて少なくすることができ、光拡散部から光を効率高く取り出すことができるものであり、簡単な構造で発光効率を高く得ることができるものである。

10

【0073】

また請求項2の発明は、請求項1において、透明基板に形成した透明導電膜がハロゲン処理されているので、ハロゲンによる処理で陽極を構成する透明導電膜の仕事関数を大きくすることができ、陽極を構成する透明導電膜からのホールの注入効率を高めて、素子駆動電圧の低電圧化を可能にすることができるものであり、さらに連続駆動時の寿命特性や色度の安定性を改善できると共に抵抗増大を極力抑えることができるものである。

【0074】

また請求項3の発明は、請求項2において、ハロゲン処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より0.5 eV以上大きくなっているものである。陽極を構成する透明導電膜からのホールの注入効率を高める効果を高く得ることができるものである。

20

【0075】

また請求項4の発明は、請求項2又は3において、ハロゲン処理に用いるハロゲンが臭素であるので、陽極の仕事関数を大きくする効果を高く得ることができるものである。

【0076】

また請求項5の発明は、請求項1において、透明基板に形成した透明導電膜が酸処理されているので、酸による処理で陽極を構成する透明導電膜の仕事関数を大きくすることができ、陽極を構成する透明導電膜からのホールの注入効率を高めて、素子駆動電圧の低電圧化を可能にすることができるものであり、さらに連続駆動時の寿命特性や色度の安定性を改善できると共に抵抗増大を極力抑えることができるものである。

30

【0077】

また請求項6の発明は、請求項5において、酸処理によって、透明基板に形成した透明導電膜の仕事関数が処理前より0.5 eV以上大きくなっているものである。陽極を構成する透明導電膜からのホールの注入効率を高める効果を高く得ることができるものである。

【0078】

また請求項7の発明は、請求項5又は6において、酸処理に用いる酸が無機プロトン酸であるので、陽極の仕事関数を大きくする効果を高く得ることができるものである。

【0079】

また請求項8の発明は、請求項1乃至7のいずれかにおいて、有機発光層は発光波長が420～480 nmの青色発光層と、発光波長520～580 nmの黄色発光層の少なくとも2層からなるので、これらの発光波長の青色光と黄色光の混合によってより白色に近い白色発光を実現することができるものである。

40

【0080】

また請求項9の発明は、請求項1乃至8のいずれかにおいて、電子輸送層が電子移動度 $10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の有機化合物からなるので、陰極から電子輸送層を通して有機発光層に電子を輸送する電子輸送性に優れるものであり、有機発光層への電子注入性能を安定して向上させることができ、発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を得ることができるものである。

【0081】

50

また請求項10の発明は、請求項1乃至8のいずれかにおいて、電子輸送層が、有機発光層に近い側の電子移動度が $10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の有機化合物の層と、陰極に近い側のガラス転移温度が 80°C 以上の有機化合物の層との積層構造であるので、陰極から電子輸送層を通して有機発光層に電子を輸送する電子輸送性に優れるものであり、有機発光層への電子注入性能を安定して向上させることができ、発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を得ることができるものである。

【0082】

また請求項11の発明は、請求項1乃至10のいずれかにおいて、金属層が、イオン半径 1.5 \AA 以下のアルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属から選ばれる少なくとも一種の金属からなるので、発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を得ることができるものである。 10

【0083】

また請求項12の発明は、請求項1乃至11のいずれかにおいて、導電性金属電極が、仕事関数が 3.7 eV 以上の、Al, Ag, Mg, In, Zn, Pb, Biから選ばれる少なくとも一種の金属またはその合金からなるので、発光特性に優れた有機電界発光素子を得ることができるものである。

【0084】

また請求項13の発明は、請求項1乃至12のいずれかにおいて、少なくとも導電性金属電極の表面を低温プラズマCVD法で作製される窒化珪素の封止膜によって覆うようにしたので、低温プラズマCVD法で作製される窒化珪素の封止膜は水分と酸素を遮断する機能が高く、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光特性を長期間に亘って安定して維持することができるものである。 20

【0085】

また請求項14の発明は、請求項1乃至13のいずれかにおいて、透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させることによって形成された層であるので、母層と散乱材の簡単な構成で光拡散部を形成することができるものである。

【0086】

また請求項15の発明は、請求項1乃至13のいずれかにおいて、透明基板の光拡散処理された光拡散部が、母層内に母層と屈折率の異なる散乱材を散在させたシートを貼り付けることによって形成された層であるので、光拡散部を透明基板と別体の独立部材で形成することができ、設計の自由度が高まるものである。 30

【0087】

また請求項16の発明は、請求項1乃至15のいずれかにおいて、透明基板の光拡散部の表面に空気層を介して光集光性のあるプリズムシートを配置したので、光拡散部で拡散された光を集光して輝度を高めることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の他の一例を示す概略断面図である。

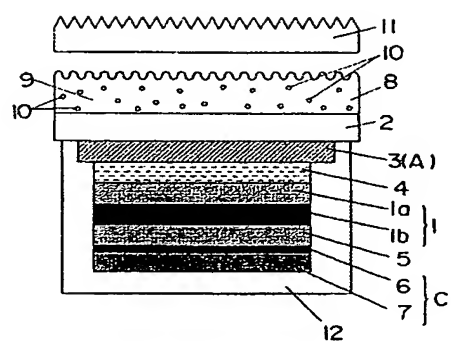
【図3】陰極の材料の仕事関数と電子輸送層の二層の材料の電子親和力との関係を示す概略図である。 40

【符号の説明】

- A 陽極
- C 陰極
- 1 有機発光層
- 2 透明基板
- 3 透明導電膜
- 4 ホール輸送層
- 5 電子輸送層
- 6 金属層

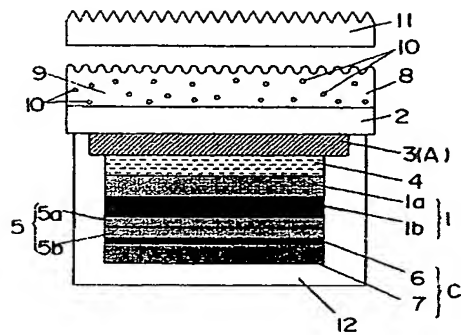
- 7 導電性金属電極
- 8 光拡散部
- 9 母層
- 10 光拡散材
- 11 プリズムシート
- 12 封止膜

【図 1】

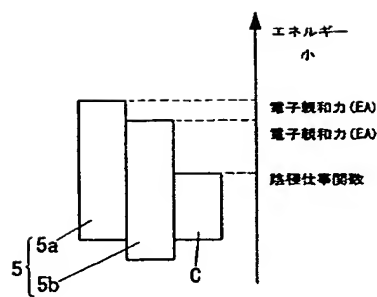


- A 陽極
- C 陰極
- 1 有機発光層
- 2 透明基板
- 3 透明導電膜
- 4 ホール輸送層
- 5 電子輸送層
- 6 金属層
- 7 導電性金属電極
- 8 光拡散部
- 9 母層
- 10 光拡散材
- 11 プリズムシート
- 12 封止膜

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/26	H 0 5 B 33/26	Z
H 0 5 B 33/28	H 0 5 B 33/28	

(72)発明者 城戸 淳二	
山形県米沢市中央2丁目6番6号	サンロード米沢中央408
(72)発明者 近藤 行廣	
大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
(72)発明者 岸上 泰久	
大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
(72)発明者 横川 弘	
大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
(72)発明者 河野 謙司	
大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
(72)発明者 井出 伸弘	
大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
F ターム (参考) 3K007 AB03 AB04 AB11 BB01 BB06 CA00 CB01 CC00 DB03	